

Windenergienutzung in der Bundesrepublik Deutschland

Stand 31.12.1995

Wind Energy Use in Germany - Status 31.12.1995

Rehfeldt, Knud; DEWI

Summary

By December 31st, 1995, the assessment of wind energy in Germany led to a number of 3655 installed turbines with a rated power of 1136.517 MW. 1070 turbines (each having a rated power of 1 or more kW) with a total of 505.291 MW rated power were installed in 1995. Only at the interior states of Germany 39.8 % of the wind turbines with 35.8 % of the rated power were installed in 1995.

1. Stand und Entwicklung der Windenergie in der Bundesrepublik Deutschland

In der Bundesrepublik Deutschland sind mit Stand vom 31.12.1995¹

3.655 Windenergieanlagen (WEA) mit 1.136,517 MW installierter Leistung

in Betrieb. Die **durchschnittliche installierte Leistung** pro WEA liegt damit bei **310,9 kW**. Allein im Jahr **1995** wurden **1.070 Windenergieanlagen** mit einer installierten Leistung von **505,291 MW** in Deutschland aufgestellt. Die durchschnittliche installierte Leistung pro WEA im Jahr 1995 beträgt somit 472,2 kW.

Der potentielle **Jahresenergieertrag** aller WEA liegt bei geschätzten **2.619 GWh** oder **3,29 % des Stromverbrauchs der fünf Küstenländer (Netto-Stromverbrauch in 1992: 79.600 GWh [1]); bezogen auf den Netto-Stromverbrauch der gesamten Bundesrepublik (1992: 467.200 GWh [1]) beträgt der Anteil der Windenergie 0,56 %.**

Dieser Berechnung wurde zugrunde gelegt, daß kleine WEA (0-80 kW Nennleistung) einen Ausnutzungsgrad von im Schnitt 15% erreichen, mittelgroße WEA der unteren Kategorie (81-200 kW) ca. 20%, mittelgroße WEA der mittleren Kategorie (201-400 kW) ca. 25% und mittelgroße WEA der oberen Kategorie (über 400 kW) ca. 28%. Die Werte für den Ausnutzungsgrad wurden überschlägig nach der Betreiberstatistik aus "Monatsinfo" [2] bestimmt. Eine Unterteilung der WEA in vier Klassen entsprechend ihrer Nennleistung liefert folgende Anteile:

1-80 kW:	797 WEA 43,409 MW 57 GWh	(entspricht 21,8% aller WEA) mit (entspricht 3,8% der gesamten installierten Leistung) produzieren jährlich (entspricht 2,1% des potentiellen Jahresenergieertrags)
80,1-200 kW:	597 WEA 91,428 MW 160 GWh	(entspricht 16,3% aller WEA) mit (entspricht 8,0% der gesamten installierten Leistung) produzieren jährlich (entspricht 6,1% des potentiellen Jahresenergieertrags)
200,1-400 kW:	785 WEA 208,66 MW 457 GWh	(entspricht 21,4% aller WEA) mit (entspricht 18,4% der gesamten installierten Leistung) produzieren jährlich (entspricht 17,4% des potentiellen Jahresenergieertrags)
über 400 kW:	1.476 WEA 793,02 MW 1.945 GWh	(entspricht 40,4% aller WEA) mit (entspricht 69,8% der gesamten installierten Leistung) produzieren jährlich (entspricht 74,3% des potentiellen Jahresenergieertrags)

Während der Anteil von WEA kleiner und mittlerer Leistung ständig abnimmt, sind die WEA mit einer installierten Leistung größer 400 kW zur beherrschenden Größenklasse geworden. Im Jahr 1995

¹ Die Angaben basieren ausschließlich auf Herstellerangaben und damit deren Genauigkeit und Zuverlässigkeit. Die Erhebung wurde im Dezember 1995/Januar 1996 durchgeführt. Im Mittel sind die Daten zutreffend. Sie beruhen darauf, daß die Hersteller für die letzten Wochen vor dem Stichtag die tatsächlich aufgestellten Anlagen angeben.

wurden allein in dieser Leistungsklasse 822 Anlagen mit einer installierten Leistung von 455,4 MW errichtet, im Gegensatz zu 140 WEA der Leistungsklasse 200,1-400 kW mit 35,28 MW, 72 WEA der Leistungsklasse 80,1-200 kW mit 12,468 MW und 36 WEA der Leistungsklasse 1-80 kW mit 2,143 MW.

2. Entwicklung der Windenergie

Mit 1.070 neu errichteten WEA im Jahr 1995 konnte das Vorjahresergebnis bezüglich der Anlagenzahlen um 32,4 % übertroffen werden (Abb.1). Betrachtet man die neu installierte Leistung von 505,291 MW, so ergibt sich eine Steigerung im Vergleich zum Jahr 1994 von 69,5 % (Abb. 2). Das Jahr 1995 stellt sowohl in Bezug auf die errichteten Anlagen als auch in Bezug auf die installierte Leistung ein Rekordjahr dar. Allerdings konnten die Zuwachsraten bezüglich der installierten Leistung, die in den Jahren 1993 (127,7 %) und 1994 (92,3 %) erreicht wurden, im Jahr 1995 nicht mehr erzielt werden [3]. Das hohe Niveau der installierten Leistung von 1.136,517 MW in Deutschland erlaubt derartige Zuwachsraten nicht mehr. Durch sinkende Förderung seitens des Bundes und der Länder wird die Anzahl der Standorte, an denen WEA kostendeckend betrieben werden können, verringert, außerdem werden durch die Verlängerung der Baugenehmigungsverfahren und der Planungsphase für die Netzanbindung Faktoren geschaffen, die den weiteren rasanten Ausbau der Windenergienutzung in Deutschland bremsen.

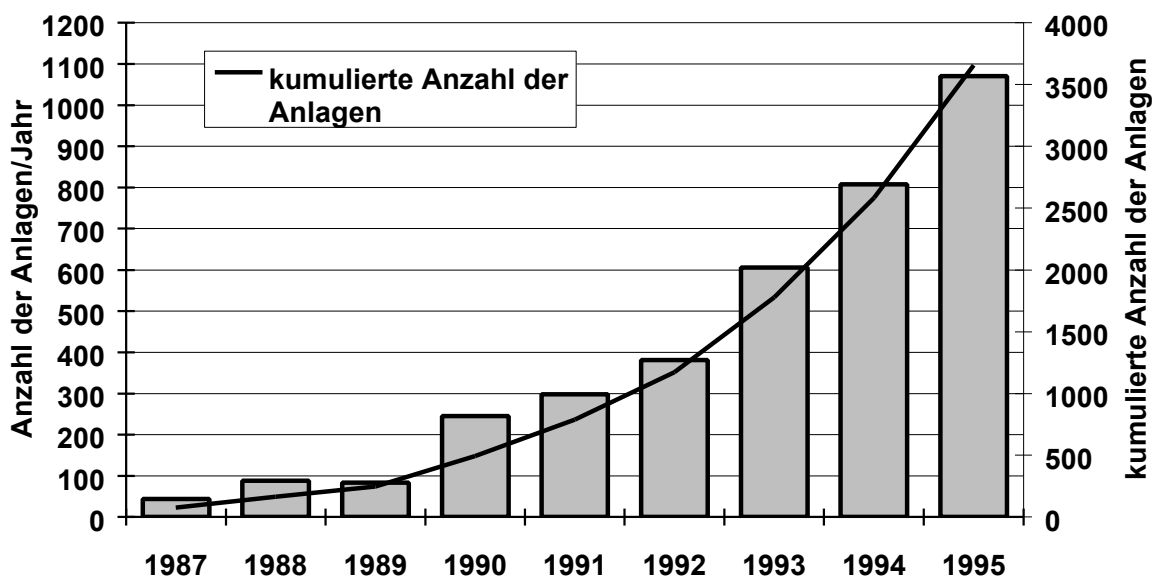


Abb. 1: Entwicklung der Anzahl jährlich aufgestellter WEA.

Fig. 1: Development of the yearly installed number of turbines.

Die Tendenz zu immer größeren Anlagen wird auch bei den im Jahr 1995 errichteten WEA deutlich. So wurden innerhalb der Leistungsklasse größer 400 kW bereits 28 WEA mit einer installierten Leistung größer 700 kW errichtet. Diese 28 WEA weisen zusammen eine installierte Leistung von 24,35 MW auf. Somit ist der Einstieg in eine neue Leistungsklasse größer 700 kW im Jahr 1995 vollzogen worden, wobei bis auf einen Prototypen mit 1,5 MW die weiteren 27 WEA im Leistungsbereich zwischen 700 und 1000 kW liegen. Mit der Einführung der nachfolgenden 1,5 MW-Klasse ist frühestens im Jahr 1997 zu rechnen.

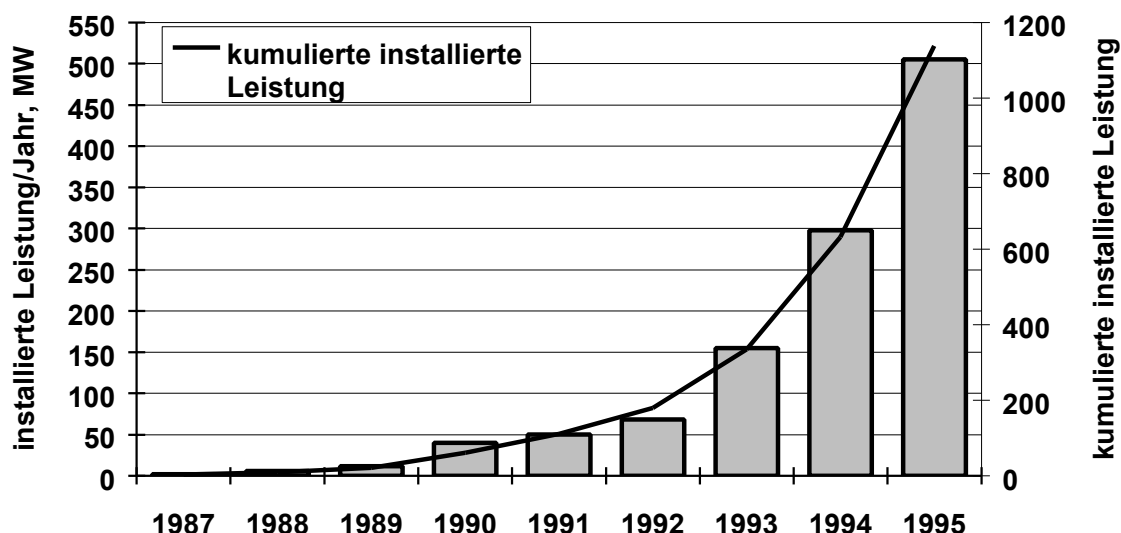


Abb. 2: Entwicklung der jährlich installierten Leistung.
 Fig. 2: Development of the yearly installed power.

3. Regionale Verteilung

Im Gegensatz zum Trend der regionalen Verteilung der vergangenen Jahre zeichnete sich im Jahr 1995 eine verstärkte Entwicklung der Windenergienutzung im Binnenland ab (siehe auch [4]). Jedoch sind weiterhin die Küstenländer Schleswig-Holstein und Niedersachsen an der Spitze der windenergienutzenden Länder sowohl bei den Gesamtzahlen als auch bei den Zahlen nur für das Jahr 1995 (Tab. 1 und 2).

Bundesland	Anzahl der WKA	Installierte Leistung [MW]	Durchschnittlich installierte Leistung pro WEA [kW/Anlage]
Schleswig-Holstein	1254	448,868	359,1
Niedersachsen	1078	320,407	298,3
Nordrhein-Westfalen	502	110,340	221,1
Mecklenburg-Vorpommern	196	63,147	322,2
Brandenburg	136	48,796	358,8
Rheinland-Pfalz	114	26,702	234,2
Hessen	103	37,464	363,7
Sachsen	86	32,099	373,2
Sachsen-Anhalt	55	15,266	277,6
Bayern	33	4,983	151,0
Thüringen	23	8,374	364,1
Hamburg	22	7,318	332,6
Baden-Württemberg	20	3,069	153,5
Bremen	15	3,078	205,2
Saarland	12	4,576	381,3
Berlin	6	2,030	338,3

Tab. 1: Regionale Verteilung der Windenergienutzung in Deutschland.
 Tab. 1: Regional distribution of wind energy utilisation in Germany.

Die im Jahr 1995 im Binnenland errichteten WEA weisen einen Anteil von 39,8 % aller in diesem Jahr errichteten Anlagen auf. Der Anteil an der installierten Leistung im Binnenland liegt im Jahr 1995 bei 35,8 %, d.h. mehr als 1/3 aller Anlagen wurden im Binnenland aufgebaut. Hierbei wurden bei der Definition des „Binnenlandes“ nur die Bundesländer berücksichtigt, deren Fläche

vollständig dem Binnenland zugeordnet werden kann, es sind also alle Bundesländer außer Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern, Hamburg und Bremen. Bedenkt man, daß wesentliche Teile der Küstenländer ebenfalls zum Binnenland gezählt werden können, so liegen die prozentualen Anteile des Binnenlandes deutlich höher. Besonders hohe Zuwachsraten im Binnenland weisen die Bundesländer Nordrhein-Westfalen, Brandenburg, Sachsen, Hessen und Rheinland-Pfalz auf (Tab. 2).

Bundesland	Anzahl der WEA	Installierte Leistung [MW]	Durchschnittliche installierte Leistung pro WEA [kW/Anlage]
Schleswig-Holstein	289	157,257	544,1
Niedersachsen	279	130,770	469,7
Nordrhein-Westfalen	164	67,011	408,6
Mecklenburg-Vorpommern	63	29,870	474,1
Brandenburg	58	27,620	476,2
Sachsen	51	22,425	439,7
Hessen	45	22,375	497,2
Rheinland-Pfalz	41	13,314	324,7
Sachsen-Anhalt	30	11,920	397,3
Thüringen	16	6,564	410,3
Hamburg	13	6,475	498,1
Saarland	9	4,270	474,4
Bayern	7	3,400	485,7
Baden-Württemberg	5	2,020	404,0
Berlin	0	0,000	0,0
Bremen	0	0,000	0,0

Tab. 2: Regionale Verteilung der Windenergienutzung in Deutschland nur im Jahr 1995.

Tab. 2: Regional distribution of wind energy utilisation in Germany only in 1995.

Durch den Ausbau der Windenergienutzung in den nördlichen Bundesländern nimmt der daraus resultierende potentielle Energieertrag mittlerweile einen bedeutenden Anteil am Strombedarf dieser Länder ein. Mit 448,9 MW installierter Leistung in Schleswig-Holstein und einem geschätzten jährlichen Ausnutzungsgrad von 22,5 % können jährlich 885 GWh Strom erzeugt werden. Dies entspricht einem Anteil von 7,4 % am Strombedarf bezogen auf den Verbrauch von 1992 [1] mit 11.941 GWh. In Niedersachsen liegt der Anteil des potentiellen Energieertrags aus Windenergie am Stromverbrauch des Bezugsjahres 1992 (45.581 GWh) bei 1,4 %.

4. Entwicklungstendenzen bei der Anlagengröße

Die Tendenz hin zur bevorzugten Errichtung der größten am Markt angebotenen WEA ist auch im Jahr 1995 ersichtlich. Betrachtet man die durchschnittliche installierte Leistung pro WEA (Abb. 3), so stieg diese im Jahr 1995 im Vergleich zum Vorjahr um 27,4 % auf 472,2 kW/WEA. In Tab. 1 und 2 sind die durchschnittlichen Anlagengrößen für alle Bundesländer aufgetragen. In Schleswig-Holstein wurden im Jahr 1995 mit durchschnittlich 544,1 kW/WEA die größten Anlagen aufgestellt, gefolgt von Hamburg mit 498,1 kW/WEA, von Hessen mit 497,2 kW/WEA, von Bayern mit 485 kW/WEA, von Brandenburg mit 476,2 kW/WEA usw. Diese Aufstellung verdeutlicht die Tendenz der Errichtung großer WEA auch im Binnenland. Bei der Betrachtung des gesamten Kraftwerksparks (Tab. 1) weisen die Bundesländer im Binnenland in der Reihenfolge Saarland, Sachsen, Thüringen und Hessen sogar einen höheren Wert für die durchschnittliche Anlagengröße auf als das Bundesland Schleswig-Holstein. Ein Grund für die Aufstellung großer WEA im Binnenland liegt in den höheren Nabenhöhen großer WEA, die bei diesen Leistungsklassen serienmäßig geliefert werden. Hieraus resultiert ein höherer spezifischer Energieertrag und die für die Errichtung ausschlaggebenden niedrigeren Energieerzeugungskosten [5].

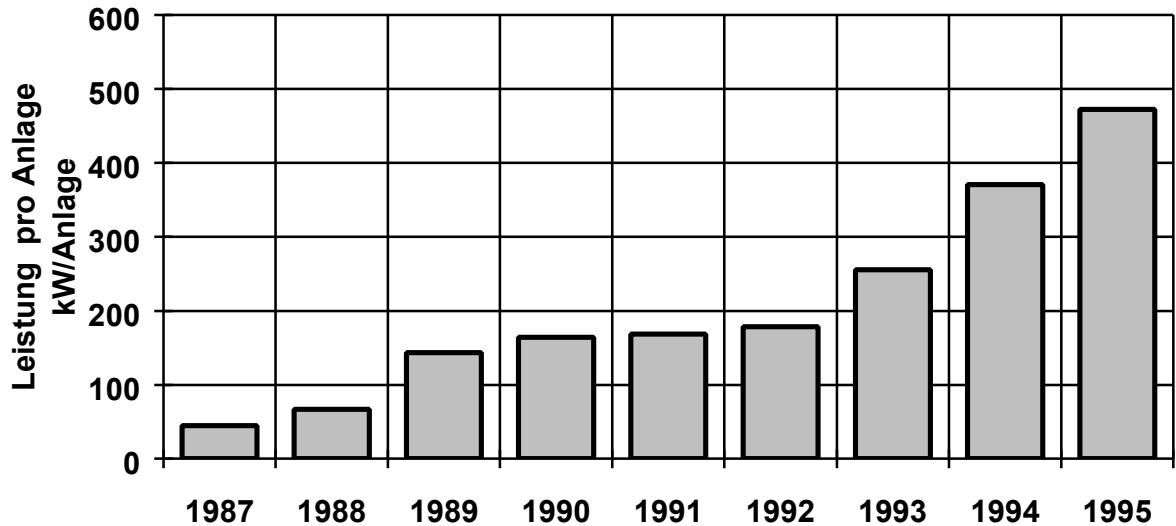


Abb. 3: Entwicklung der durchschnittlich installierten Leistung pro Windenergieanlage.
Fig. 3: Development of the average installed power per unit.

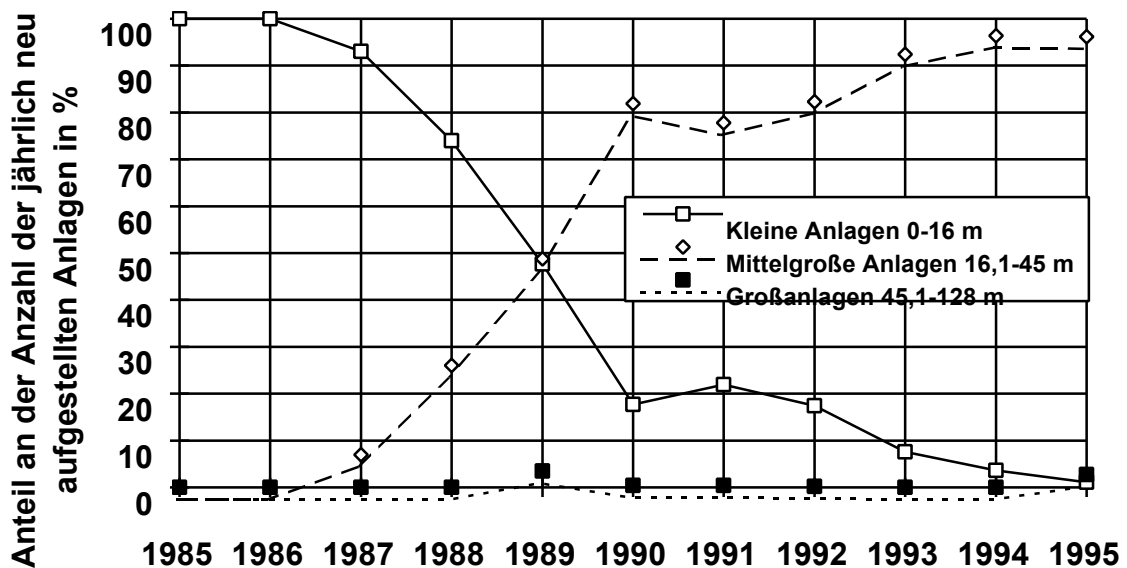


Abb. 4: Anteile unterschiedlicher Anlagengrößenklassen an der Anzahl neu aufgestellter Anlagen.
Fig. 4: Shares on the number of units of different sized units. Small WECs 0-16 m, medium-size WECs 16,1-45 m and large WECs 45,1-128 m rotor diameter.

In Abb. 4 sind die Anteile der unterschiedlichen Anlagengrößen an der Anzahl der jährlich neu aufgestellten WEA dargestellt, wobei drei Größenklassen nach dem Rotordurchmesser unterschieden wurden: Kleine WEA mit einem Rotordurchmesser bis 16 m, mittelgroße WEA mit einem Rotordurchmesser zwischen 16,1 m und 45 m sowie große WEA mit einem Rotordurchmesser zwischen 45,1 m und 128 m. Die kleinen WEA waren 1995 praktisch bedeutungslos. Den Hauptanteil besitzen die mittelgroßen Anlagen mit 96,2 %. Die Großanlagen weisen mit 2,7 % an den gesamten im Jahr 1995 aufgestellten Anlagen noch einen sehr geringen Anteil auf. Der Anteil der Großanlagen an der 1995 neu installierten Leistung (Abb. 5) beträgt dagegen 5,0 %. Allerdings wird auch in Bezug auf die 1995 installierte Leistung der Hauptanteil mit rund 95,0 % durch die mittelgroßen WEA gedeckt.

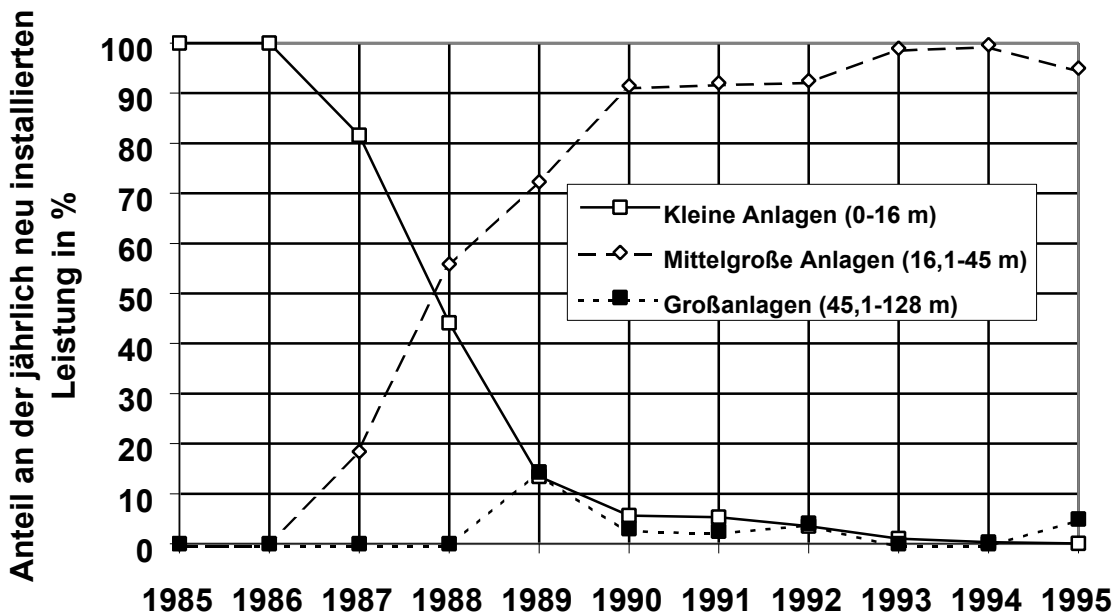


Abb. 5: Anteile unterschiedlicher Anlagengrößenklassen an der jährlich neu installierten Leistung.
 Fig. 5: Shares on the annually installed power of different sized units. Small WECs 0-16 m, medium-size WECs 16,1-45 m and large WECs 45,1-128 m rotor diameter

5. Marktanteile der Anbieter

Die Marktanteile der Anbieter von Windenergieanlagen auf dem deutschen Markt werden weitgehend unkommentiert aufgezeigt. Unterschieden worden ist nach der Anzahl der aufgestellten WEA und nach der installierten Leistung. Die Reihenfolge der Hersteller in den einzelnen Statistiken ist der Legende zu entnehmen, die entsprechend den prozentualen Anteilen sortiert ist.

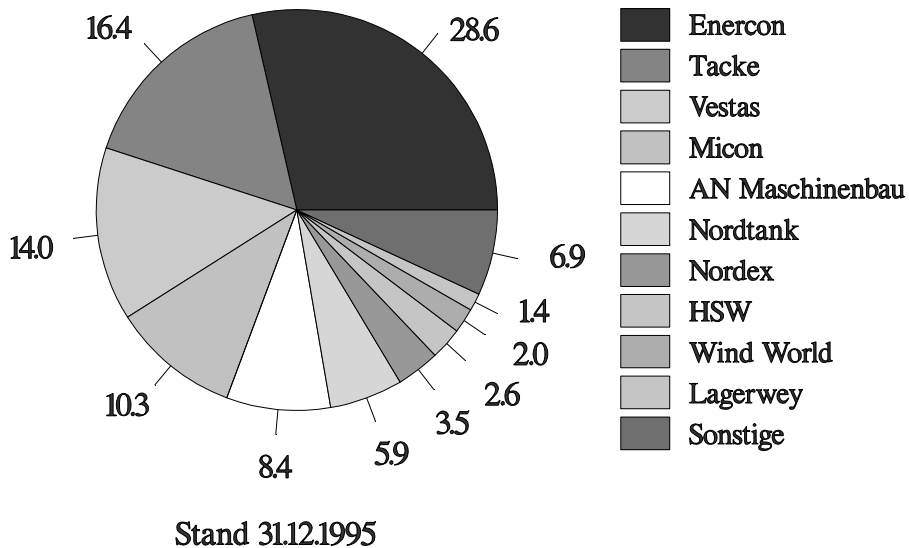


Abb. 6: Anteile der Anbieter an der gesamten in Deutschland installierten Leistung seit 1982 in %. Die Firmen sind nach der Größe der Anteile aufgelistet. Die Auftragung im Diagramm beginnt bei 3 Uhr und läuft entgegen dem Uhrzeigersinn.
 Fig. 6: Shares of the suppliers on the German market in per cent of the installed rated power since 1982. Companies are listed according to the size of their shares. The chart starts at 3 o'clock and is to be read counterclockwise.

In den Grafiken sind aufgrund der Übersichtlichkeit nur die jeweils führenden 10 Anbieter eingetragen. Die Hitliste der erfolgreichsten Anbieter bezüglich der installierten Leistung seit 1982 (Abb. 6) wird von

der Firma Enercon angeführt, deren Anteil am Gesamtmarkt gegenüber 1994 leicht um 0,2 % gestiegen ist. Der zweite Platz wird jetzt von der Firma Tacke Windtechnik eingenommen, die sich mit einem Zuwachs von 3,1 % als zweitgrößter Anbieter auf dem deutschen Markt etabliert. Auf dem dritten Platz steht die Firma Vestas, die 1,5 % verloren hat, gefolgt von der Firma Micon, die 1995 einen sehr starken Zuwachs verzeichnen konnte (Abb. 8) und vom fünften Platz im Jahr 1994 mittlerweile auf den vierten Platz vorrücken konnte. Der fünfte Platz wird von AN Maschinenbau eingenommen, während die danach folgenden Firmen in oft veränderter Reihenfolge erscheinen. Hinter den 10 führenden Anbietern folgen unter der Bezeichnung "Sonstige" unter anderem die Firmen Jacobs Energie, GET, Südwind, Windtechnik-Nord, Fuhrländer, Seewind u.a..

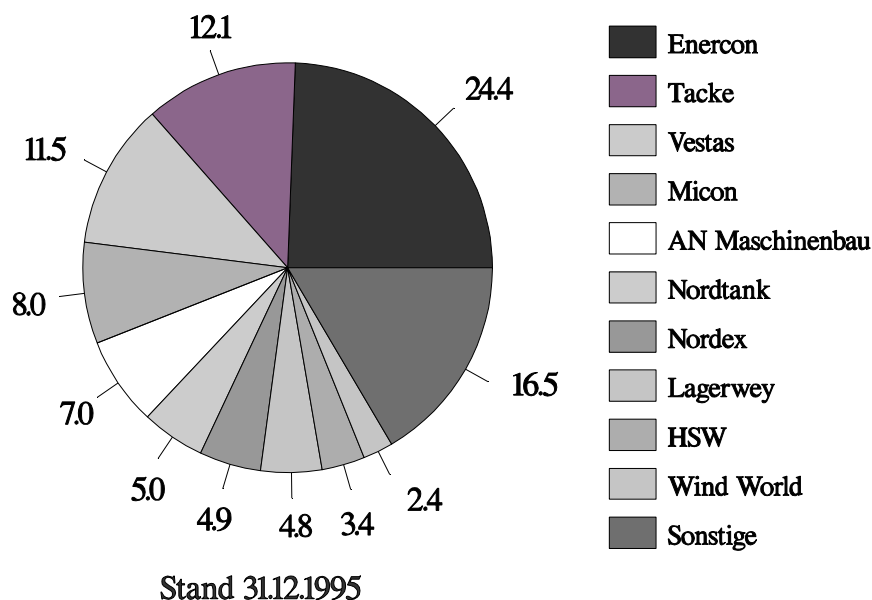


Abb. 7: Anteile der Anbieter an der Anzahl der seit 1982 in Deutschland aufgestellten WEA in %. Die Firmen sind nach der Größe der Anteile aufgelistet. Die Auftragung im Diagramm beginnt bei 3 Uhr und läuft entgegen dem Uhrzeigersinn.

Fig. 7: Shares of the suppliers on the German market in per cent of the installed number of units since 1982. Companies are listed according to the size of their shares. The chart starts at 3 o'clock and is to be read counterclockwise.

Die Reihenfolge für die Anteile der Anbieter an der Anzahl der seit 1982 in Deutschland errichteten WEA (Abb. 7) entspricht für die ersten sieben führenden Anbieter der Reihenfolge bei der installierten Leistung (Abb. 6). Lediglich bei den folgenden Anbietern unterscheidet sich die Reihenfolge, so daß die Firma Lagerwey bei dem Anteil der gesamten Anzahl errichteter WEA vor der Husumer Schiffswerft und vor der Firma Wind World liegt.

Um die derzeitige Entwicklung der Marktanteile genauer zu betrachten werden in den folgenden Abbildungen die Marktanteile für das Jahr 1995 aufgezeichnet. Von den insgesamt 25 Firmen, deren Daten in diese Statistik eingeflossen sind, können wegen der Übersichtlichkeit auch hier, wie bei den gesamten Marktanteilen, nur die 10 führenden Anbieter aufgeführt werden. Unterschieden wird wiederum nach dem Anteil der im Jahr 1995 installierten Leistung (Abb. 8) und dem Anteil der 1995 errichteten WEA (Abb. 9).

Auch im Betrachtungszeitraum 1995 wird der Markt von der Firma Enercon angeführt, allerdings verzeichnet Enercon Anteilseinbußen in der installierten Leistung von 2,8 % gegenüber 1994, während dieses Unternehmen den Anteil an der Anzahl der im Jahr 1995 errichteten Anlagen um 3,8 % ausbauen konnte (Vergleiche [3]). Tacke Windtechnik auf dem zweiten Platz konnte ihren Marktanteil sowohl bei der 1995 installierten Leistung (+1,7 %) als auch beim Anteil an den 1995 errichteten Anlagen (+2,1 %) ausbauen. Auf dem dritten Platz liegt die Firma Micon mit einem deutlichen Plus von 5,6 % bei der installierten Leistung und 3,3 % bei der Anlagenzahl, womit sie vor die Firmen Vestas und AN Maschinenbau gerückt ist. Neu aufgetaucht unter den ersten 10 führenden Herstellern ist die Firma GET Energietechnik und bei dem Anteil der 1995 installierten Leistung auch die Hanseatische

AG. Bei den Anteilen an den 1995 errichteten Anlagen liegen auf Platz 10 mit je 1,8 % Marktanteil gemeinsam die Firmen Lagerwey und Südwind.

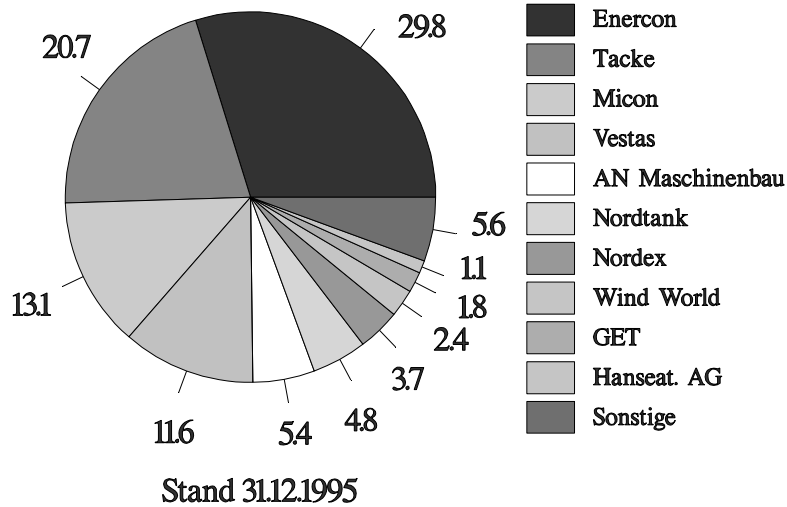


Abb. 8: Anteile der Anbieter an der gesamten nur 1995 in Deutschland installierten Leistung in %. Die Firmen sind nach der Größe der Anteile aufgelistet. Die Auftragung im Diagramm beginnt bei 3 Uhr und läuft entgegen dem Uhrzeigersinn.

Fig. 8: Shares of the suppliers on the German market in per cent of the installed rated power in 1995. Companies are listed according to the size of their shares. The chart starts at 3 o'clock and is to be read counterclockwise.

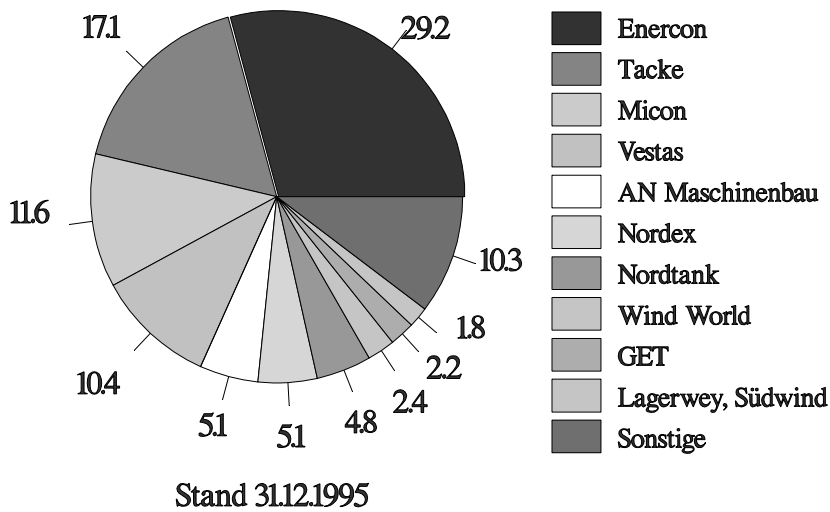


Abb. 9: Anteile der Anbieter an der Anzahl der nur 1995 in Deutschland aufgestellten WEA in %. Die Firmen sind nach der Größe der Anteile aufgelistet. Die Auftragung im Diagramm beginnt bei 3 Uhr und läuft entgegen dem Uhrzeigersinn.

Fig. 9: Shares of the suppliers on the German market in per cent of the number of units installed in 1995. Companies are listed according to the size of their shares. The chart starts at 3 o'clock and is to be read counterclockwise.

6. Export

Der zunehmend enger werdende Markt in Deutschland führt zu verstärkten Aktivitäten der deutschen Hersteller auch auf ausländischen Märkten. Insgesamt ist der Exportanteil 1995 mit 11,1% an den gesamten 1995 gefertigten Anlagen und 6,6 % der gesamten Leistung noch sehr gering (Abb. 11).

Allerdings weist die Kurve der jährlich exportierten WEA (Abb. 10) mit 134 Anlagen und einer installierten Leistung von 35,9 MW im Jahr 1995 einen starken Anstieg auf, was auf einen künftig sehr viel deutlicheren Exportanteil bei den deutschen Herstellern schließen läßt.

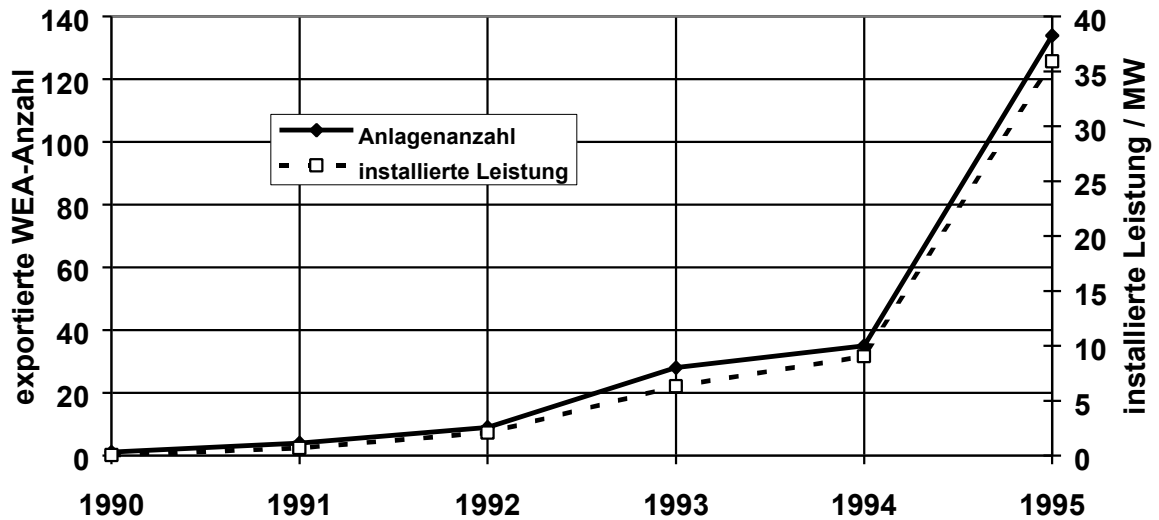


Abb. 10: Entwicklung des jährlichen Exports seit 1990.

Fig. 10: Development of the German wind energy export since 1990.

Bei der Betrachtung der Exportzahlen wurden nur in Deutschland aktive Firmen berücksichtigt. Außerdem beschränkt sich der Begriff Export nur auf Geschäfte und Lieferungen, die von Deutschland aus getätigt werden.

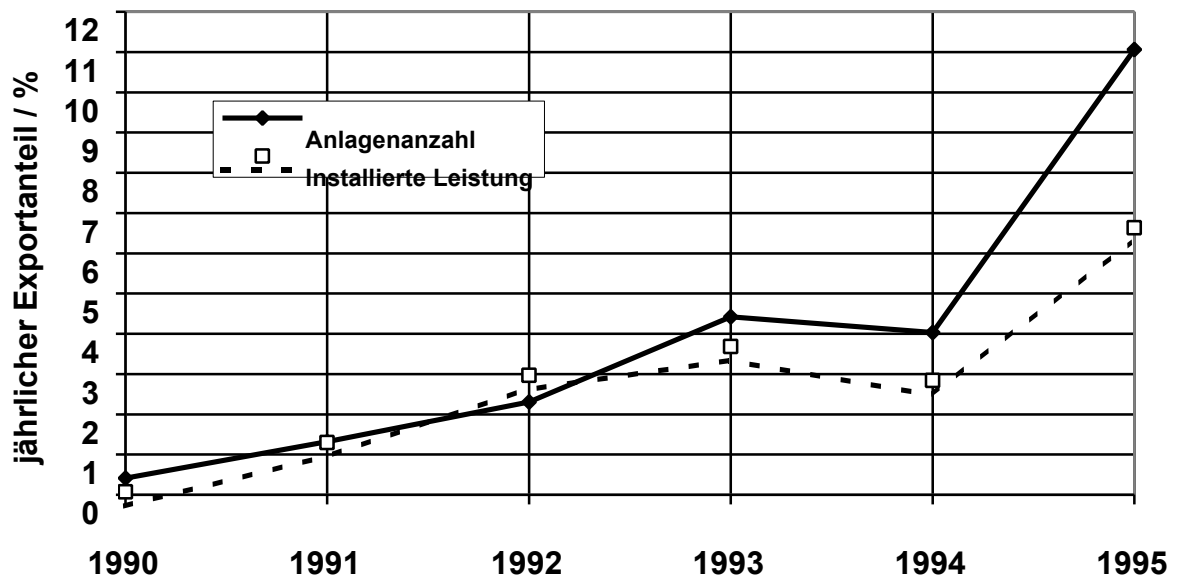


Abb. 11: Entwicklung der relativen Exportzahlen seit 1990.

Fig. 11: Development of the German wind energy export since 1990 related to the installation values in Germany.

Als weitaus wichtigster Exportmarkt für das Jahr 1995 ist Indien zu nennen, wohin insgesamt 104 Anlagen mit einer installierten Leistung von 24,99 MW geliefert wurden. Dahinter liegt China mit lediglich 9 Anlagen und 1,37 MW. Auf dem europäischen Markt wurden 1995 6 Anlagen mit 4,2 MW in die Niederlande, 5 Anlagen mit 2,5 MW nach Schweden sowie jeweils zwei Anlagen nach Österreich, Rußland und Lettland geliefert.

6. Ausblick

Im Jahr 1995 hat sich die Windenergienutzung in Deutschland stark weiterentwickelt. Mit einer 1995 zusätzlich installierten Leistung von 505,291 MW wurden allein in diesem Jahr 44,5 % der Gesamtleistung Deutschlands installiert, so daß die politische Zielsetzung mindestens 4000 MW „Windenergieleistung“ bis zum Jahr 2005 aufzustellen, unter der Annahme gleichbleibender Installationszahlen bereits Ende 2001 erfüllt werden könnte [6]. Somit sind die Erwartungen der Hersteller für das Jahr 1995 weit übertroffen worden. Allerdings werden die folgenden Jahre zeigen, welche Zuwachsraten in Deutschland noch zu erzielen sind. Mit einer anhaltenden weiter stark steigenden Entwicklung der Installationszahlen, wie sie in der Vergangenheit verzeichnet wurde, ist in den nächsten Jahren wohl kaum noch zu rechnen. Die Entwicklung der Windenergienutzung in Deutschland wird in Zukunft insbesondere von der Entwicklung im Binnenland beeinflußt. Bereits 1995 wurden 39,8 % der errichteten Anlagen mit 35,8 % der installierten Leistung im Binnenland aufgestellt.

Für das Jahr 1996 ist laut Herstellerumfrage mit einer weiteren Steigerung ihrer Umsätze zu rechnen, allerdings verhaltener als in den letzten Jahren. Wesentlich optimistischer wird seitens der Hersteller der Exportmarkt eingeschätzt, so daß 1996 im Export von Windenergieanlagen mit großen Zuwachsraten gerechnet werden kann.

7. Literatur

- [1] Die Elektrizitätswirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1992: Statistischer Jahresbericht des Referats Elektrizitätswirtschaft im Bundesministerium für Wirtschaft. Frankfurt a.M.: VWEW-Verl. 1994. ISBN 3-8022-0400-X
- [2] Ingenieurwerkstatt Energietechnik (Wakendorf) (Hrsg.): Monatsinfo: Betriebsvergleich umweltbewußter Energienutzer 1994.
- [3] Keuper, Armin: Windenergienutzung in der Bundesrepublik Deutschland Stand 31.12.1994. DEWI-Magazin (1995) Nr. 6, S. 12-24.
- [4] Rehfeldt, Knud: Windenergienutzung in der Bundesrepublik Deutschland Stand 30.06.1995. DEWI-Magazin (1995) Nr. 7, S. 17-27.
- [5] Rehfeldt, Knud; Schwenk, Bärbel: Entwicklung der Energieerzeugungskosten von Windenergieanlagen. DEWI-Magazin (1996) Nr. 8.
- [6] BMWI; Erfahrungsbericht zum Stromeinspeisungsgesetz vom 29.9.1995